DISSERTATIO INAVGVRALIS MEDICA

DE

ANTAGONISMO MVSCVLORVM,

QVAM

SVB AVSPICIIS DIVINIS,

CONSENSV GRATIOSAE FACVLTATIS MEDICAE,

PRAESIDE

VIRO EXCELLENTISSIMO atque EXPERIENTISSIMO,

DOMINO

FERDINANDO CHRISTOPHORO OETINGER,

MED. DOCT. ET PROF. P. O.

DEPVTATIONIS IMMEDIATAE DVCALIS MEMBRO,
ACAD. ELECT. MOGVNT. SCIENT. VTIL. SOCIO IN MEDICIS ORDINARIO,

FAVTORE ATQVE PATRONO COLENDISSIMO,

PRAECEPTORE AD CINERES PIE VENERANDO

PRO GRADV DOCTORIS MEDICINAE

LEGITIME CAPESSENDO

PVBLICO EXAMINI SVBMITTIT

D. Februar. MDCCLXVII.

AVCTOR

CHRIST. FRIDER. IAEGER, Stuttgardianus,

PHILOS. DOCTOR ET SOCIET. DVCALIS HELMSTADIENSIS MEMBRVM.

TVBINGAE, LITTERIS I. A. SIGMVNDI.

§. 1.

Obtulit ſe mihi Specimen Inaugurale edituro de antagoniſmo muſculorum doctrina, quam vlteriore examine excutere eo minus incongruum exiſtimavi, quod partim recepta ſententia non ex omni parte examinanti ſatisfaciat, & erroribus quibusdam in Medicinam introductis anſam dediſſe videatur, partim quod caput de antagoniſmo vel plane non vel tantummodo brevibus a pluribus ſcriptoribus pertractetur.

§. 2. Quid muſculus ſit, tanquam notum ex anatomicis brevitatis cauſſa ſuppono. Pro meo præſenti ſcopo mihi ſufficit, muſculos partibus corporis humani movendis inſervire, omnibus & phyſiologicis & anatomicis ſcriptoribus præter vnicum Libertum (*) de hoc eorum vſu conſentientibus. Doctrina de actione muſculorum mihi de antagoniſmo ſcripturo præmittenda fuiſſe videri poſſet, cum antagoniſmus eo facilius intelligatur, intellecta muſculorum actione. At nolui in tam amplum campum excurrere, præſertim cum ſæpius & in phyſiologicis & anatomicis ſcriptis caput de actione muſculorum occurrat, atque ego in materia de antagoniſmo pertractanda commode ſic verſari poſſim, vt ſine obſcuritatis nota ea, quæ forſitan de actione muſculorum dicenda haberem, omittere liceat. Quamvis circa cauſſam modumve actionis muſculorum in tot diverſas partes Magni & Celebres Viri abeant, vt quam plurimas hypotheſes enumerare poſſim, ſi modo BORELLVM, WILLISIVM, KEILIVM, BERNOVLLIVM, BOERHAAVIVM, GORTERVM, HALLERVM, SAVVAGESIVM, le CATIVM evolvere vellem; omnes tamen in eo pulchre conveniunt, quod muſculus tunc agat, quando contractus ſit. Hoc phænomenon contractionis a nemine iure in dubium vocandum, cum in ipſos ſenſus incur-

 rat,

(*) de mechaniſmi in C. H. abſentia Erford. 1738.

rat, ſufficit ad muſculum agentem a non agente diſtinguendum, quæcunque demum theoria de cauſſa contractionis aſſumatur. Vt autem diſtincte de vi contractili muſculorum verba faciam, tres diverſas contractionis ſpecies notare decet, quas ſolers Ill. HALLERI induſtria diſtinxit. Prima eſt, quæ Ill. HALLERO (*) contractio mortua dicitur, quæ non proprie fibræ muſculari competit, ſed omnino & animali & vegetabili communis eſt. Hæc vis in cadavere iam dudum emortuo & frigido remanet, atque ab adtractione partium phyſica dependet. Altera ſpecies eſt vis contractilis inſita HALLERI, copioſiſſimis eius experimentis nuper maxime illuſtrata. Ea κατ᾽ ἐξοχην muſculis animalis vivi vel recenter exſtincti & adhucdum a morte calidi tribuitur, conſiſtitque in eo, vt lacerti muſculoſi admoto irritamento alterne ad medium ventrem accedant alterneque ab eo recedant. Tertia denique eſt vis nervoſa dicta, quod per nervos in muſculos vis veniat, qua ad motum cieantur; hæc vna cum vita perit; quin etiam durante vita in ſtatu morboſo interdum imminuitur & aboletur, vti in paralyticis. Hæc in nobis ſanis voluntate regitur, qua imperante in actus erumpit.

§. 3. Tantum de actione muſculorum præmittenda putavi, ne terminis antea non explicitis in ſequentibus vtar. Ducor nunc ordine ad antagoniſmi ideam evolvendam, de quo maxime diſſerere conſtitui. Antagoniſmus deducitur a græco αντι & αγειν, vt verti poſſit actio in contrariam partem; ſed talis verbalis explicatio in terminis technicis nondum ſufficit, ſed ſecundum mentem auctorum vſumque

Quem penes arbitrium eſt & ius & norma loquendi,

eorum definitio adſtruenda eſt.

Vt quid per antagoniſmum intelligatur, magis eluceſcat, in exemplo rem totam proponam. Pone carpum eſſe in æquilibrio, ſi cum antibrachio in eodem plano eſt, fac agant muſculi extenſores, tunc angulus inter dorſum manus & antibrachium intercipietur; iam vt carpus iterum in recta linea exporrectus ſit, aſſumunt phyſiologi plerique, muſculos ex parte oppoſita datos, flexores nempe, agere incipere, deſtruere extenſorum actio-

(*) Elem. phyſ. T. IV. p. 443. coll. p. 514.

actionem, eos ſuperare, & reducere manum ad priorem ſtatum æquilibrii, qui obtineatur, dum actio extenſorum æqualis ſit actioni flexorum, qui perpetuos niſus erga ſe invicem exerceant. Hoc & alia ſimilia exempla (*) ſi in ſummam colligo, notionesque communes in iis contentas comparo, atque ſic ad vniverſalem notionem adſcendo, haud inepte forſitan antagoniſmum muſculorum definiri concludo actionem continuam muſculorum in corpore animali vivo in alias vires oppoſitas contranitentes, harumque virium actionem mutuam in eosdem muſculos.

§. 4. Si caſus, in quibus antagoniſmus locum habere aſſumitur, percurro, invenio in muſculum exerceri antagoniſmum vel a vi mere muſculari, vel ab alia quacunque. Conſiderabo primo eum caſum, quando muſculo iterum muſculus opponitur. Ex mente aliorum hoc caſu antagoniſmus locum habet, primo quando muſculi non manifeſte agunt, neque membrum aliquod movent, ſed in ſtatu quodam æquilibrii tenent, quem ipſum ſtatum æquilibrii exinde deducunt, quod muſculi, quamvis non videamus, perpetim operentur, ſe vi ſua inſita continuo contrahere conentur, atque ſic actio vnius antagoniſtæ actionem alterius deſtruat. Hunc antagoniſtarum ſtatum, vt in ſequentibus brevior eſſe poſſim, vocabo ſtatum æquilibrii, vel ſtatum actionis non manifeſtæ ſive impeditæ. Statum autem quietis antagoniſtarum dicam, ſi antagoniſtæ non continuo verſus ſe invicem agunt & reagunt. Secundo autem antagoniſmus, quando ſcilicet muſculus muſculo opponitur, locum habere dicitur, ſi muſculus ſe contrahit, accurtatur, intumeſcit, rugas agit, membrum, cui affixus eſt, movet, reſiſtente continuo eius antagoniſta, eumque in priſtinum ſtatum reducere conante. Hunc ſtatum vocabo ſtatum actionis manifeſtæ, quippe quæ in ſenſus incurrit.

§. 5. Examinabo primo antagoniſmum in ſtatu æquilibrii. Cum mihi vix & ne vix quidem perſuadere poſſum, muſculum, quamvis non manifeſtos motus edat, ſemper tamen operari, &

 tan-

(*) Si aliud exemplum antagoniſmi notionem illuſtrans velis vid. HALLERVM ad Boerh. §. 525. p. 149. & 150.

tantum ab alio muſculo impediri, ne motus actuales exerceat & membrum moveat, ab hac antagoniſmi idea recedendum eſſe putavi. Meam ſententiam ſi proferre liceat, hac propoſitione eam commodiſſime comprehendi poſſe exiſtimo: Muſculi corporis animalis vivi ab actione manifeſta ſive contractione ceſſantes, nullum antagoniſmum erga ſe invicem exercent, i. e. non dantur tunc in iis niſus oppoſiti continuati, quorum ope in æquilibrio quodam retineantur, ita vt nullus motus manifeſte ſequi poſſit.

§. 6. Dubium contra oppoſitam ſententiam movebat mihi iſtud omnibus numeris abſolutum Ill. ALBINI opus de muſculis, vbi de vſu partium muſculi diſſerens ait: (*) „Muſculi „cum ſe remittunt, ceſſant agere.„ Vbi autem ceſſatio ab actione aſſumitur, ibi de niſibus quibusdam oppoſitis non cogitatur, ſed potius vera muſculorum quies ſtatuitur. Cum autem hæc brevius pro more ſuo ab ALBINO dicta ſint, poſſent eadem obſcuriora cenſeri, quam vt legitimo ratiocinio inde inferri liceret, hunc eſſe verborum ſenſum & hanc ipſam eſſe Magni Viri ponderoſa auctoritate ſuffultam ſententiam. Nolim certe in hac re ALBINIANO ſuffragio carere, cum magnis & claris viris contradicere cogar; hinc liceat alium adſcribere locum, ex quo mens eius clarius pateſcet. In Annotationibus Acad. (**), quas poſt Hiſt. Muſc. edidit, Ill. Phyſiologus hæc verba habet: „Quum fibræ carneæ muſculi ſe remittunt, agere deſiſtunt. „Naturalis quidem muſculo tum quies, h. e. remiſſa laxitas; „tum actio, hoc eſt intenta contractio, illa autem commoda, „hæc violentior. Itaque credas quieturum, donec cauſſa accedat, qua impellatur & cogatur ad agendum. Quam cauſſam „aut voluntatem noſtram eſſe videmus, aut quandam, quæ „irritet, aliam. Eaque deſiſtente aut remota, conſentaneum „eſt, muſculum ex ſtatu violentiore redire ad commodiorem, „h. e. quietem." Puto ex hiſce patere, ipſum ALBINVM & fovere & adſtruere hanc ſententiam, nec reminiſcor eum aliter docentem audiviſſe; ex cuius auctoritate hæc ſententia iam magnam

(*) Hiſt. Muſc. L. I. C. III. p. 17.
(**) L. II. C. 16. p. 68 & 69.

gnam veritatis ſpeciem præ ſe fert, vt vix opus ſit plura addere. Explanabo tamen vlterius hanc doctrinam, dein argumenta pro oppoſita examinabo.

§. 7. Muſculi officium eſt, vt ſe contrahat, hinc ſi non eſt contractus, credas eum feriari a ſuo officio, grataque frui quiete. Si ſimili quodam vti velis, compara muſculum cum inſtrumento artificis, dum inſtrumentum artifex prehendit, effectus edit, poſtea, ſi iterum ſeponit, plenarie quieſcit, omnesque niſus ad hunc effectum vlterius producendum ceſſant: pariter muſculus contractus activus eſt, non contractus iners eſt inſtrumentum atque quieſcens, quod tamen ſemper ad motus aptum manet. Cur muſculis poſt peractos motus quietem tribuam ſequentes rationes ſuadent:

1) Primo minus naturæ videtur conſentaneum eſſe, quod quies muſculorum in C. H. non potuerit obtineri, niſi per eorum niſus oppoſitos, qui ſe invicem deſtruant, ne actualis motus continuo ſequatur.

2) Secundo nil percipio de tali continuo niſu in muſculo non contracto adeoque non manifeſte agente, quod tamen fieri debere non ſolum ii concedant neceſſe eſt, qui totum C. H. ab anima regi contendunt, ſed & ii, qui antagoniſmum exinde (*) derivant, quod a contractis adverſariis moleſte afficiantur antagoniſtæ, ut ab hoc dolore irritati ſe viciſſim contrahant & in adverſarios ſuos agant.

3) Si non contractus muſculus eſt, tunc laxatur, remittitur, flaccidus fit, teſtantibus omnium obſervationibus. Hoc phænomenon eſt eorum ſententiæ plane contrarium, qui haud gratam ab omni actione ceſſationem muſculis concedunt, ſed niſus perpetuos contractionis in iis ſupereſſe durius ſtatuunt.

4) Porro dum muſculi non in ſtatu actionis manifeſtæ ſunt, non defatigor per integrum diem, quod fieret, ſi niſus continuos ederent. Etenim quî fit, vt, dum firmo brachium meum, ne hinc inde moveri poſſit, & tunc muſculos ſtringo niſusque edo, vix ferre poſſim, quin delaſſatus intra pauca minuta deſiſtere debeam;

(*) Conf. HALL. Elem. Phyſ. T. IV. p. 560.

debeam; certe eandem defatigationem minor niſus ſed diutius continuatus produceret, quam maior niſus intra breve tempus. At ego nullam in non contracto muſculo ſentio laſſitudinem, atque hinc eum potius quieſcere quam operari ſuſpicor.

§. 8. Promiſi antea examen argumentorum pro altera ſententia militantium, quod eo magis nunc ſuſcipiendum puto, quia ſic meæ datæ rationes vlterius illuſtrabuntur ex dubiis iſti modeſte opponendis, atque ſimul nova pro meæ ſententiæ veritate probatio accedet. Scilicet apparet veritas alterius propoſitionum contradictorie oppoſitarum, altera remota. Ne autem andabatarum more pugnare videar, paucis aliter ſentientes allegare deceret; verum cum ipſe Ill. HALLERVS muſculis quietem deneget, eosque potius perpetim operari aſſumat, non transſcribam auctores eandem ſententiam amplexos, quos, HALLERVS diverſis locis in vaſto ſuo vniverſæ eruditionis phyſiologicæ theſauro collegit, additis ſimul omnibus iis argumentis, quæ ſpeciem veri habent, & pro ipſius hypotheſi militare poſſunt. Antitheſin itaque legitime determinaturus, eam non diſtinctius & exactius exprimere poſſum, quam ſi ipſiſſimis Ill. HALLERI verbis vtor. Ita autem Cel. Phyſiologus: (*) „Satis cauſſæ eſt, „ait, cur omnino perpetim muſculos operari credas, etſi non vi„des, quæ etiam plurimorum phyſiologorum fuit ſententia. An„tagoniſtarum inprimis phænomena eo ducunt. Certum autem „eſt, antagoniſtarum altero reſecto, etiam debilitato, continuo „alterius conſpicuam emergere actionem, artumque extenſore „laxato, continuo, etiam invito homini flecti. — —. Hoc phæ„nomenon non poteſt ita explicari, vt ex deſtructione antagoni„ſtæ novam in muſculo actionem naſci credas. Manifeſtum eſt, „dum vterque antagoniſta integer ſupererat, eorum quemque „ſuas in partes artum traxiſſe, ſed eas actiones a natura con„temperatas ſe deſtruxiſſe, vt fieret æquilibrium.„ Hæc ſi ita ſe haberent, tunc homo in ſtatu quietis cum machina ex multis bilancibus artificioſe compoſita conveniret. Scilicet ſecundum

hanc

(*) Elem. phyſ. Vol. IV. p. 447.

hanc ſententiam membrum quodcunque v. g. brachium concipere licet vti ſcapum in bilance, muſculi flexores & extenſores autem ſunt lances vel pondera appenſa, quorum actiones ita inter ſe invicem deſtruuntur, vt æquilibrium obtineatur, (*) motus autem omnis ob antagoniſtas æqualiter in vtramque partem trahentes plane impediatur, quamvis revera continua ad motum ſollicitatio adſit. Sed hic ſtatus nimis violentus videtur, quam vt cum Natura humana conveniat, in qua alias quies motum excipit, hinc & PETRONIVS cecinit:

Non vna contenta valet Natura tenore,
Sed permutatas gaudet habere vices.

§. 9. 1.) Primo iam diſquiram, an ex iſto allegato phænomeno, quod altero antagoniſtarum reſecto, alterius actio conſpicua emergat, legitime deduci poſſit, eſſe continuam antagoniſtarum erga ſe invicem actionem. Largior facile, reſecto, vt rem in exemplo clarius proponam, digitorum extenſore, digitos deprehendi flexos, neque hoc omnino fieri, vti HALLERVS adnotat, quod ex deſtructione antagoniſtæ nova in altero oppoſito actio naſcatur, at in eo me diſſentire confiteor, quod digiti, reſecto extenſore, flectantur ob continuam actionem flexoris, quæ tunc, ſublata reſiſtentia extenſoris conſpicua fiat. Quamvis nullum vis inſitæ actum continuatum aſſumam, mihi tamen non mirum videtur ſub hac conditione flexos inveniri digitos. Numeroſa circa irritabilitatem ab HALLERO capta experimenta demonſtrant, ſæpius vno muſculo irritato alios præſertim vicinos in conſenſum trahi, quin accidit, vt vna alterave parte læſa totum corpus convulſum miſere hinc inde iactitetur. (**) Hinc in caſu ſubſtrato, abſciſſo extenſore, flexor per conſenſum irritatur, irritatus agit, agens digitos contrahit. Non ſuperadditur flexori nova vis ex deſtructione antagoniſtæ, quæ quaſi ex eo in alterum tranſeat, neque continuato ſolum actu agit, ſed vti veriſſimum eſt muſculi vim inſitam a quocunque irritamento vel foris vel intus admoto incitari, ita etiam in hoc

(*) Talem comparationem inſtituit KRVGER *in der Naturlehre Th.* II. p. 753.
(**) cf. Ill. GAVBII Pathol. §. 178.

eaſu vis inſita flexoris ad actum ſtimulatur a translato irritamento ex vulnere extenſoris.

§. 10. At ſi quis argumentum vrgeat, & in eo maxime eiusdem vim poſitam eſſe exiſtimet, quod digiti flexi maneant, atque hinc demum deducere velit, quod muſculi ſemper agant: huic reſponderem, nil ſingulare eſſe, digitos flexos manere, cum iam inſtrumentum deficiat, quod eos extendat. Reſtant ergo neceſſario in eo ſtatu, quo ſunt, cum nulla mutationis cauſſa adſit; vt taceam ſtimulum in flexore diutius perdurare poſſe, atque ideo quoque extenſionem impoſſibilem fieri.

§. 11. II.) Secundum pro antagoniſmo argumentum ex ſtatu morboſo deſumunt. Provocant ſc. ad iſtum ſtatum, quo poſt hemiplegiam reſolutis muſculis vnius lateris os verſus oppoſitum diſtorqueatur, (Triſmum diaſtrophen vocat eum termino technico de SAVVAGES) (*), ab eoque ad continuam muſculorum erga ſe invicem actionem concludunt (**), quod inde pateſcere putant, quia non amplius contranitentibus muſculis lateris hemiplectici actio antagoniſtarum lateris oppoſiti emergat. Magnam quidem veri ſpeciem hoc argumentum habet, non tamen deſunt, quæ reſponderi poſſunt. Antagoniſmus perpetuus dependet ſecundum HALLERVM a vi inſita, non a nervoſa, hæc enim non eſt perpetua (***), ſed, teſtante hoc ipſo Ill. Auctore, paralyſis vim quidem nervoſam deſtruit non autem inſitam (****), hinc difficulter comprehendas, cur antagoniſtæ lateris hemiplectici muſculos lateris oppoſiti ſuperent & trahant, cum tamen muſculi lateris hemiplectici ex aſſerto HALLERIANO nil de ſua vi inſita amiſerint, ideoque æquilibrium non potuerit deſtrui. Dein ſi iſta diſtractio oris a ſublata æquilibratione virium muſculoſarum continua eſſet derivanda; tunc neceſſario muſculi genæ ſiniſtræ ſani hominis angulum oris ſiniſtri levarent & diſtorquerent, ſi v. g. genam dextram ſic detrahendo & manu verſus alterum angulum oris premendo hemiple-

xiæ

(*) Noſol. Meth. T. II. P. II. p. 21.
(**) KRVGER *Naturlehre Th.* II. p. 754.
(***) Elem. Phyſ. T. IV. p. 69.
(****) l. c. p. 447.

xiæ affectus eatenus imitarer, vt omnis reactio huius lateris reſpective deleretur, ſed quotiescunque experimentum facio, nullus diſtractionis paralyticæ ſimilis ſequitur effectus, ex quo hoc ſymptoma hemiplecticorum aliter explicandum eſſe puto. Cum non in omnibus hemiplecticis occurrat, ſed plus minus in hoc vel alio aliter & aliter determinato ſtatu morboſo; potius a ſpaſmo ſingulari derivandum eſſe cenſeo. Vidi nuper hemiplecticam cum oris diſtorſione, video nunc non amplius os diſtortum habere, quamvis alterum latus vti antea paralyticum perſiſtat. Putem ſolum ſpaſmum in altero latere ceſſare potuiſſe, præſente effectu paralyſeos in altero latere. Video & alios hemiplecticos caput erectum, non ad ſanum latus inclinatum habere; ſi ſuppono in latere paralytico reſolutos eſſe muſculos, & ideo in ſano actionem antagoniſtarum prævalere difficulter, intelligo, cur non æque caput diſtorqueatur & in ſanum latus cogatur. Si miros ſpaſmos, muſculos faciei interdum infeſtantes, ſub nomine ſpaſmi Cynici, Riſus Sardonii, torturæ oris notos, perpendo, quos ex obſervatione practicorum ex diverſiſſimis cauſſis a dolore pedis (*), ab herniotomia (**), a læſione diaphragmatis (***), a vulnere genu (****), ſæpius a vulneribus capitis tendinibusque læſis, plerumque a caſtratione, ortos ſcimus, vix a me impetrare poſſum, quin illis aſſentiam, qui conſenſum ſingularem partium quarundam cum nervis faciei in C. H. adeſſe ſtatuunt. Similem itaque læſionem ſub hemiplegia interdum accidere poſſe, quæ etiam e longinquo muſculos faciei irritet & ſpaſmodice contrahat, minus abſurdum invenio; atque cum in hemiplecticis plerumque ſingulariſſimum cerebri vitium oriatur, eo minus mirum eſſe exiſtimo, quod tunc tale vitium in proxima vicinia ſingulares in muſculos faciei ſtimulos exſerat, cum veriſſimum ſit per experientiam vitium cerebri ita ſe habere poſſe, vt eo exorto vnum latus paralytice reſolvatur, alterum vero convellatur. (*****)

B 2 §. 13.

(*) Diſſert. Car. Aug. a BERGEN de Nervo intercoſt.
(**) Act. N C. Dec. III. A. 5. obſ. 37.
(***) Ill. Morgagni de ſedibus & cauſſis Morborum Epiſt. LIII. art. 6. p. 318.
(****) RIEDLINI Lin. Med. Dec. I. obſ. 5.
(*****) HALL. Elem. Phyſ. T. IV. p. 333.

§. 13. III.) Tertium argumentum exinde petunt (*), quod membra plerumque parum inflexa obſerventur, cuius phænomeni cauſſam in eo quærunt, quod flexores extenſoribus plerumque fortiores ſint, atque ſic ſuperpondium virium in flexore ſit, cui tractus extenſor ſequatur. Vera eſt, quam nequaquam ſuſpectam reddo, obſervatio, quod plerumque articuli parum inflexi ſint; at quæſtio eſt, an id inde dependeat, quod flexores prævaleant, & ſic in partem contrariam extenſores trahant, Credo potius hunc eſſe ſtatum quietis poſt actionem muſculis conceſſæ, non autem æquilibrii cuiusdam ex potentiis ſibi invicem obnitentibus & ſe ſe deſtruentibus orti. ALPHONSVS BORELLVS egregius & mathematicus & phyſiologus meam ſententiam hac propoſitione roborat: "Naturalis ſituatio articuli non eſt directa, ſed parum inflexa (**)." Id quod probat ex experientia provocando ad id, quod quisque experiatur talem ſituationem ſibi eſſe commodiſſimam. Naturalem autem ſituationem ſeu inflexionem mediam BORELLVS vocat, quando tam muſculus flexor quam extenſor plane nil agunt, vti patet ex eius propoſitione CXXXI. l. c.

§. 14. Statum naturalem & quietis eſſe parum inflexum confirmat quoque iſtud chirurgorum conſilium, quo iubent in fractura v. g. digitorum deligationem ſic fieri, vt digiti aliquantum inflectantur; præſertim vetant, ne recta extendantur, quia alias facile rigidi fiant (***). Minus prudens videtur conſilium, ſi ideo flexus eſt digitus, quia diſtractus extenſor ſequitur prævalentem flexorem; tunc enim quis potius ex hac theoria exiſtimaret, ſic deligationem eſſe adminiſtrandam, vt debilior firmaretur extenſor, & nimis diſtrahere conanti flexori reſiſteretur; iſtum quippe ſitum pro convenientiſſimo quisque iudicaret, in quo debilior muſculis a fortiore antagoniſta minus diſtraheretur.

§. 15. Quod modo ex chirurgico conſilio confirmari dixi, de hoc eodem etiam obſervatione convictus ſum. Vidi Viennæ in

(*) HALLER l. c. p. 447 & 501.
(**) de Motu animalium P. I. C. XVIII. Prop. CXXIX.
(***) v. D. *Heukels Abhandlung von Beinbrüchen und Verrenkungen.* Art. XIX. p. 111.

in Noſodochio Hiſpanico in contignatione pro militibus ægrotis militem, cuius tendines extenſores ab exploſa bombarda diſſiliente rumpebantur, at, quamvis digitos non amplius extendere poſſet, nequaquam tamen animadverti, digitos multum intra volam trahi, ſed manere tantummodo inflexos, vti in ſtatu naturali, cum neceſſario contrarium accidere debuiſſet, ſi continuo fortior ageret flexor, qui iam nullam reſiſtentiam habuiſſet atque ſic multo magis flectere potuiſſet.

§. 16. IV.) Refert denique Ill. Hallerus (*) inter argumenta, cur omnino perpetim muſculos operari credat, "quod oſſa „ad eam ſedem incurventur, quo flexorum ſuperior vis ducat." Hinc credit (**) femur v. g. "eſſe curvum quod potiores mu„ſculi id perpetua ſua tractione in ſuas partes trahant." Vix & ne vix quidem mihi perſuadere poſſum hanc oſſium incurvationem probare muſculorum actionem continuam, ſi cauſſam incurvæ femoris figuræ in tractione muſculorum quærere vellem, tunc eam æque a contractione muſculorum interdum contingente quam ab eorum actione continuata, a vi inſita dependente, deducere poſſem, at vix audeo tantum muſculis in conformandis oſſibus tribuere, vt ab eorum actione oſſium figuram quin & eminentias, vti HALLERVS, derivem; ſed potius æterna lege conſtitutum eſſe exiſtimo, vt oſſa quædam hoc illove modo incurva ſint, has illasve eminentias habeant, quia ſine dubio commodius ſic inſerviunt fini obtineudo, qui præcipuus eſſe videtur, vt muſculis, motuum inſtrumentis, ſint fulcimento, ſed eadem non ſunt incurva, quia hic illeve muſculus valentior ea ſic cogit & torquet. Conſiderans ſceleta embryonum a RVYSCHIO, KERCRINGIO aliisque depicta, animadverto in iis oſſa iam eſſe incurva atque habere hinc inde eminentias, quamvis in his motus muſcularis aut nil aut certe non tantum valere potuerit. An credam ab actione muſculorum oriri proceſſum mammillarem? Quod hic procceſſus in fœtu non ſit, quia eum muſculi trahentes nondum coëgerint exire, ſed quid reſpondeam rogatus, quid ſit, quod meatum auditorium oſſeum

(*) l. c. p. 447.
(**) l. c. p. 572.

ſeum ex ſimplici annulo oſſeo in longiorem canalem producat? An dicam, vt meatus auditorius hoc modo oblique excreſcat, naturæ lege conſtitutum eſſe? Cur ergo non idem in proceſſus maſtoidei incremento fieri affirmem? Gratis aſſumimus eiusmodi explicationes, niſi vim quandam ſingularem naturæ agnoſcamus, quæ in quavis parte virtutem ſingularem recondidit, vt hoc illove modo creſcat. Inſectis quibusdam, v. g. Coleopteris natura oſſa ſtricte ſic dicta non conceſſit, ſed dedit iis analogum quid, tegit nempe illa ſubſtantia quadam quaſi cornea. Video in eorum pedibus varias eminentias, productiones, hamulos, ſed nullum muſculum invenio, qui tales efficere potuit. Si ſecundum Cl. BONNET (*) muſculus intra iſtam ſubſtantiam reconditus latet; tunc actione ſua verſus exteriora eminentias protrudere non valet. Sane regulæ mechanicæ contrarium effectum exigerent.

§. 17. Patere ex allatis reſponſionibus arbitror, argumenta pro muſculorum continua actione & reactione omnino non convincere, hinc tam quiete in mea ſententia adhucdum recumbo, quam muſculi, quos grata interdum requie frui oſtendere conatus ſum. Potentiam agendi ſemper in iis remanere facile concedo, adeſſe vero non interruptum actionis exercitium ex antecedentibus rationibus omnino nego.

§. 18. Poſtquam conſideravi antagoniſmum in ſtatu æquilibrii, iam tranſibo ad antagoniſmum conſiderandum, quando muſculus muſculo opponitur, & in ſtatu actionis manifeſtæ conſtitutus eſt, ſive motus actuales edit. Difficulter in hoc argumento verſor ob diverſitatem ſyſtematum & ſententiarum, quæ pro motu muſculari explicando excogitata ſunt; non autem huic hypotheſium pelago me immergam, ſed ea tantum attingam, quæ ad rem præſentem pertinent. Cum quidam in explicando antagoniſmo muſculorum nullam muſculi agentis ſpontaneam remiſſionem admittant, ſed reſtitutionem fibrarum in

(*) cf. Contemplation de la Nature T. I. p. 53. „le caractere, qui paroit diſtinguer eſſentiellement les inſectes des autres animaux, eſt, qu'ils n'ont point d'os. Les parties analogues, dont quelques eſpeces ſont pourvues s'y trouvent placées à l'exterieur du Corps au lieu que dans les autres animaux les os occupent conſtamment l'interieur.„

in ſtatum priſtinum a ſola vi antagoniſtæ in contrariam partem trahentis deducant, proponam paucis, quomodo mihi reciprocum muſculorum motum repræſentem, vel vt in exemplo diſtinctius loquar, quomodo fiat, vt flexo vno alterove membro, id iterum ad ſtatum quietis accedat vel extendatur. Repeto autem, quæ iam præfatus ſum, me non loqui de motu muſculorum in ſe ſpectato neque de cauſſa contractionis muſculorum efficiente, ſed de phænomenis ſeu mutationibus in muſculorum motu alterno evidentibus.

§. 19. Admoto irritamento muſculus vivus in ſtatu actionis non manifeſtæ conſtitutus iam in ſtatum actionis manifeſtæ tranſit, i. e. evidenter contrahitur; & poſt hanc contractionem iterum ſua ſponte ſe remittit, & ad quietem redit ſine vlla vi extranea, quæ ei obnitatur vel contra-agendo eum retrahat, ſed tantummodo, quia cauſſa contractionis ceſſat, redit ipſe vi propria in ſtatum quietis commodiſſimum. Hoc ergo eſt primarium poſt contractionem muſculi momentum, vt ad iſtam gratam quietem ſponte accedat, ex quo ipſo iam intelligitur, quod, ſi flexus v. g. digitus non tantum ad quietem accedere, ſed & extendi debet, non aſſumam, ſubitanea actione extenſoris actionem flexoris deleri, ſed quod potius ſtatuam, flexorem ſua ſponte ſe remittere eo ipſo momento, quo extenſor agere incipit, ne dupla vel adhuc maior vis extenſoris pro digito extendendo impendenda requiratur.

§. 20. Tota meæ ſententiæ probatio in eo conſiſtit, vt oſtendam, dari ſpontaneam muſculorum remiſſionem ſine omni antagoniſtarum auxilio. Clara experientia ita rem ſe habere in exemplo, quo omnia exacte obſervari poſſunt, a motu maxillæ inferioris deſumto evincere poſſum. Elevant maxillam muſculi temporales, pterygoidei interni & maſſeteres. Maſſeteris actio vti fortiſſima, ita etiam ob ſitum magis obſervabilis eſt. Stupendam vim hic muſculus edit, vide, quæ HALLERVS collegit (*), nam quamvis alii muſculi ad ingentes iſtos in firmanda maxilla effectus concurrant, ipſi tamen præcipua efficacia debetur. Temporalium & manſoriorum muſculorum vim-

(*) l. c. p. 486.

vim motivam æſtimat BORELLVS (*) æqualem MDCXX libris. Attamen maſſeter ſe reſtituit ſine auxilio antagoniſtæ, quod ipſe quivis experiri poteſt applicando manus ad genas. Attrahe maxillam inferiorem, nitere, vrge, contrahe maſſeterem, quantum potes, impinge dentes contra dentes: En turget muſculus, ſic accurtatur, vt verſus medium, quaſi in glomerem collectus etiam cutem verſus exteriora extrudat, quin niſi inſuperabile maxilla ſuperior eſſet repagulum, crederes adhuc multo maiorem circuli partem in motu ſuo maxillam eſſe deſcripturam; adeo vehementer agit, adeo indureſcit, vt tangendo non mollem carnem, ſed potius durius os ſentias. At ego hunc valide contractum & accurtatum muſculum ſponte mea relaxo, nullos ablego ſpiritus animales ad antagoniſtas, qui hunc heroëm vincant, ſed volo, vt ceſſet agere, & mox quieſcit. Nam poſſum eum remittere, vt dentes, qui firmiſſime ſub contractione ſe invicem eontingunt, ne vnica quidem lineola a ſe invicem dimoveantur; ſentio nihilominus eum iterum mollem, non obnitentem amplius, non amplius verſus exteriora protruſum. Ergo relaxatur ſponte ſine antagoniſta. Eſt enim maſſeteris antagoniſta præcipuus digraſticus, qui maxillam deorſum deprimit, ſed maxilla mihi immobilis perſiſtit, quamvis remittatur ille muſculus, vt ergo non ab alia vi eius actio deſtruatur, ſed ipſe potius me volente quieſcat.

§. 21. Neque ad alium quemcunque muſculum niſi ad πλατυσμα μυωδες provocare poteris, qui forſitan in vicinia conſtitutus aut cum maſſetere quocunque modo connexus, eum immota maxilla reſtituat & reducat, ſive naturam in ipſo cadavere conſulas, ſive felicis Naturæ imitatoris Summi ALBINI Tabulas myologicas ſive egregias EVSTACHII ab ipſo ALBINO laudatiſſimas figuras ante oculos habeas. Sed πλατυσμα μυωδες vix heic iure allegari poteſt, quod reducat; vt enim taceam, hunc muſculum eſſe tantummodo cutaneum, debiliſſimum & tenuiſſimum, notandum maxime, quod ſæpius ex ea parte, qua ad maſſeteres interdum excurrit, deficiat. Hinc & EVSTACHIVS (**) eum ſic depingit, vt certe maſſeteris antagoniſta eſſe nequeat.

(*) l. c. L. I. Prop. CXXVII.
(**) Tab. XXX. In Editione Albiniana litt. y.

queat: Negandum quidem non eſt inveniri interdum, quamvis rarius, membranaceum muſculum, qui aliquando pro parte latiſſimi colli aliquando pro muſculo diſtincto haberi poſſit, quique nonnunquam circa mediam maſſeteris partem oriatur, aliquando ex ipſa tendinoſa maſſeteris ſuperficie. Vocavit hunc muſculum Ioh. Domin. SANTORINVS riſorium novum (*), in diſtinctione ad gelaſten antiquioribus (**), nobis plerumque Zygomaticum majorem dictum, deſignavitque l. c. Tab. I. litt. n. At, ſi etiam ſemper rarior hic SANTORINI muſculus adeſſet, nullam tamen in maſſeterem vim exercere poſſet; eſt enim proprie tantum muſculus cutaneus, qui laxa plerumque celluloſa maſſeteri adnectitur, firmius autem cuti adhæret, cui trahendæ maxime etiam deſtinatus videtur; dein inſuper non ſat firmum punctum fixum haberet, quo ſuffultus actionem ſufficientem contra fortiſſimum antagoniſtam ederet; denique nullo modo ſentimus intumeſcere πλατυσμα μυωδες eiusque partem ad maſſeterem excurrentem, dum maſſeter remittitur, id quod tamen neceſſe eſſet, ſi tanquam antagoniſta huius actionem deſtrueret.

Quin quisnam quæſo eſſet antagoniſta, qui Crotaphitæ & pterygoideo interno obniteretur? Potes tamen pariter horum relaxationem admota manu ſentire, quamvis maxilla inferior non deducatur. Nil ergo eſt, quod vllo modo muſculis maxillam attrahentibus obnitatur, eosque vincat, ſolus, ſi parvum pondus ipſius maxillæ excipias, digaſtricus eſt, qui in oppoſitam partem agit maxillam deducendo. Aſt ſi etiam nullam iſtius in ſenſus incurrentis evidentiſſimi experimenti, quod muſculi maxillæ remittantur non dimotis a ſe invicem dentibus, rationem habeam, quî credam muſculos adeo fortes, vt eorum ope ingentes moles attollantur, pomorum Armeniacorum oſſicula diffringantur, pro quibus alias vis premens CCC libris æqualis requiritur, a digaſtrico ſuperari, qui certe vix majori vi maxillam inferiorem detrahit, quam quæ XV vel XX libris æqualis ſit.

§. 22. Aliud adhuc exemplum addere liceat. Muſculi orbicularis palpebrarum actio præcipue in eo couſiſtit, vt palpe-

 bras

(*) vid. eius Obſerv. Anatom. C. I. §. 34.

(**) Notas, EVSTACHII Tab. XXXII. illuſtrantes, a Maria LANCISIO datas.

bras ad ſe invicem adducat, comprimat, corruget. Quinam autem huius muſculi poteſt eſſe antagoniſta? Attollit palpebram quidem ad oculum aperiendum levator palpebræ ſuperioris, atque ſic hic muſculus poſſet eſſe antagoniſta orbicularis. Sit ita, ſi placet, at levator poteſt certe tantummodo in ſuperiorem partem orbicularis agere, quid ergo deprimit eiusdem inferiorem? Ad nullum alium muſculum cum aliqua veri ſpecie provocari poteſt, niſi forte ad gracilem quandam portionem, quæ ſecundum ALBINVM (*) interdum ab orbicularis inferiore parte ſecedit, & ſe ad exteriorem marginem levatoris labii ſuperioris adiungit, Sed interdum tantum ab ALBINO hæc portio inveniri dicitur, cum tamen omnes homines clauſos oculos bene iterum aperire poſſint, quamvis fateri fas ſit, SANTORINVM, qui eam primus deſcripſit & depinxit (**), pro conſtanti habere. Quicquid ſit, non qua antagoniſta orbiculari hæc portio appoſita eſſe poteſt. Nam tenuis nimis eſt, vt vix aliquid efficere valeat. Dein vice verſa orbicularis huius portionis antagoniſta eſſe deberet, atque hinc requireretur, vt contracto orbiculari labium ſuperius levaretur, quia hæc portio ſequi deberet actionem fortiorem antagoniſtæ, id quod tamen contra experientiam eſt; nam ego firmiter oculum claudere ſine levatione labii poſſum. Nil certe requiritur, niſi vt ceſſes contrahere orbicularem, qui tunc per ſe relaxatur, cuiusque fibræ antea contractæ iterum ſe explicant & in priorem ſitum ſtatumque redeunt, quo ipſo fit, vt palpebra inferior non amplius adducta maneat.

§. 23. Eandem ſpontaneam mnſculorum relaxationem, quam modo allata exempla probarunt, confirmat quoque ſpaſmorum conſideratio. Spaſtice interdum hic illeve muſculus tam vehementer contractus eſt, vt membrum, quod eius actionem ſequitur, vix vlla vi in ſitum naturalem reſtitui poſſit, ſi iam muſculus contractus non poſſet iterum priſtinam acquirere longitudinem, niſi eum antagoniſta retraheret, tunc non ſperandum eſſet,

(*) Hiſtor. Muſc. p. 147.
(**) In obſervat. An. fig. I. lit. O.

eſſet, ſpaſmum in tali caſu vnquam ceſſaturum eſſe, quia antagoniſtæ vires pro tanto effectu edendo deeſſent.

§. 24. Præſumo ſic ſatis confirmaſſe, non dari talem antagoniſmum, ſecundum quem muſculi perpetuo in ſe invicem agunt, & vnus alterius actionem deſtruit. At ſi vocabulum latiori ſenſu ſumas, tunc facile antagoniſmum concedo, ſi ſcilicet tantummodo actiones muſculorum in oppoſitam plagam antagoniſmum appelles. Sic verum eſt, requiri, vt homo incedere poſſit, antagoniſtas, ſeu inſtrumenta, quæ verſus anteriora & verſus poſteriora pedes movere poſſunt, adeoque actionem contrariam ſeu oppoſitam edunt. Sed ſi ſimul aſſumitur, muſculum contractum non poſſe relaxari niſi alius antagoniſta contra contractum muſculum ſuam actionem exerceat, tunc omnino ab hac antagoniſmi idea recedo.

§. 25. Ne autem hanc antagoniſmi ideam auctoribus affinxiſſe dicar, provocabo, omiſſis iis auctoribus, qui, ab HALLERO allegati, cauſſam relaxationis muſculorum ab antagoniſtis deducunt, ad Ioh. de GORTER (*), qui expreſſis verbis dicit: „ Muſculus ſemel contractus nunquam ſponte acquirit priſtinam „ longitudinem, ſi non accedat contractio contraria ipſius antago„ niſtæ impulſu liquidi extendente aut cauſſa externa tendente. „

Scilicet dum Vir Celeberrimus contractionem muſculorum exinde deduxit, quod fibræ muſculoſæ cylindricæ ſanguine repletæ per fibras nervoſas intertextas ſtringantur, atque ſic in veſiculas fibræ longitudinales eleventur, coëgit eum ſemel aſſumta hypotheſis, vt ad actionem & reactionem mutuam muſculorum provocaret; debuit enim habere potentiam contrariam, quæ nodoſas fibras iterum in æquabiles reduceret. Non eſt, cur huic theoriæ multum immoremur; falſam ſupponit muſculi ſtructuram, tribuitque nerveis fibrillis, quod nequaquam efficere valent; iſtæ enim muſculum ingredientes deponunt externum involucrum, fiuntque molles, vt nequaquam ab iis ſtricturam expectare poſſis. Plurimi phyſiologi, teſtante HALLERO (**), cauſſam relaxationis muſculi explicaturi pro-

 vocant

(*) vid. Compend. Medic. Tract. XVIII. §. 36.
(**) l. c. p. 560.

vocant ad antagoniſtas, qui moleſte extenſi, a contractis adverſariis eos viciſſim ſua contractione extendant. Ipſe Ill. HALLERVS an remiſſionem muſculi ab antagoniſmo derivet, nec ne, dubius hæreo. Credas ſi ipſius primas lineas phyſiologiæ legas, vbi (*) nervoſa, vti ſolet, brevitate totam ſuam de antagoniſmo doctrinam vnico paragrapho complectens dicit: „Adiuuat motus muſcularis facilem remiſſionem anta-„goniſtarum opera. Vbique nempe in C. H. muſculus quilibet „æquilibratur vel pondere oppoſito, vel elatere, vel muſculo, „vel liquido, quod cavo muſculo expellenti renititur. Ea cauſ-„ſa quæcunque ſit, operatur perpetuo, etiam dum muſculus „agit, & quam primum acceſſoria celeritas remiſit, quæ a ce-„rebro advenit, obtinet conando, vt artus aut pars quæcun-„que in ſtatum priorem reponatur, in quo ſtatu æquilibrium „eſt inter muſculum cauſamque oppoſitam. Quoties antagonis-„mus a muſculis eſt, adcedit, quod nullus muſculus poſſit con-„trahi, quin extendatur antagoniſta, vnde, diſtentis nervis, „nato ſenſu incommodi, etiam magis ad reſtituendum æquili-„brium nitatur.„ At ſi curatius in eiusdem de rebus phyſiolo-gicis meritiſſimi auctoris ſenſum inquiro, intelligo ipſum non a plurimorum phyſiologorum partibus ſtare. Invenio enim ipſum, cum poſterioribus curis (**) totam de motu muſculari doctri-nam propoſuit, pro relaxatione muſculi nullum poſtulare anta-goniſtam, atque hoc ipſum ſuum aſſertum inde probare, quod cordis fibræ nullum adverſarium nactæ laxentur & conſtringan-tur. Nihilominus non plenarie omnem antagoniſmum reiicit. Secundum ipſum l. c. muſculus vi voluntaria contractus in laxi-tatem ſuam & longitudinem per ſe reſtituitur, ſed quando vis nervea contractrix de muſculo receſſit, tunc demum antagoni-ſtæ actio ope vis inſitæ ſequitur. Id quod, quomodo fiat & quo-modo hunc antagoniſmum intellectum eſſe velit, diſtinctiſſime, putem, diſci poteſt ex Elem. Phyſ. T. IV. p. 507., vbi docet, qua ratione vis nervoſa ad inſitam accedat, illiusque ope mem-

brum

(*) §. CCCCXVI.
(**) Elem. Phyſ. T. IV. p. 560. ſeq.

brum extendatur: „Extenditur, inquit, membrum pro ea vi „nervea, quæ extenſori adiecta eſt. Ita non ſubito naſcitur vis „extenſorem inflatura & omnia eius elementa in contractionem „excitatura. Verum ei aliquod virium ſuperpondium adiicitur; „a quo non plena contractio extenſoris per omnia eius elemen„ta in tantillo tempore requiratur; ea enim vis dudum in mu„ſculo fuit, ſed aliquis in viribus exceſſus. Eo tamen modo „nullum hactenus obtinetur virium compendium, etſi velocitas „actionis muſculoſæ forte augetur, ſola tamen vis nervoſa no„viter generata efficax ſupereſt.„ Recte mihi omnino pro hac Ill. HALLERI ſententia vlterius dilucidanda ad hunc locum provocaſſe videor, cum idem poſt ceſſantem actionem muſculorum voluntariam, (i. e. dum muſculus remittitur) obtineat, quod ante eam inceptam locum habuit, hinc non opus erat, vt HALLERVS eadem dogmata de remiſſione muſculorum, quæ antea de modo, quo e ſtatu non contracto in ſtatum contractionis tranſeunt, dedit, denuo repeteret.

§. 26. Sequitur ex his ratione relaxationis muſculorum, e. gr. extenſoris cuiusdam, quod quidem vis nervoſa ſponte ceſſet, ſed quod hic idem extenſor ideo non ab omni actione deſiſtat, ſed quod habeat adhuc vi ſua inſita quædam elementa contracta, quæ in flexorem agant, cuius elementa pariter contracta ſint, ideoque reagant, atque cum flexor ſit præpotentior, ea extenſoris ſuperent, vt ita antagoniſmus a vi inſita dependens locum habeat. Pulchrius certe, quam alii phyſiologi, hac ratione motum muſcularem Ill. HALLERVS explicat, ſuaque explicatione id lucratus eſſe videtur, vt quis facilius velocitatem motus muſcularis comprehendat. Nihilominus mentem meam dubia quædam ſubierunt, quæ primo contra hanc ſententiam movebo, dein autem examinabo, an ea explicationi velocitatis motus muſcularis faveat.

§. 27. Oſtendi iam antea muſculos, dum relaxati ſunt, gaudere quiete, neque conſiderandos eſſe vti lances in bilance, in quibus continua ad motum ſollicitatio eſt, quarumque actiones æquilibratæ ſe invicem deſtruunt. Hoc autem ſuppoſito tota Halleriana explicatio nititur, quod cum iam antea pluri-

bus removi, nunc tantummodo ad prius dicta provocare poſſem: Addam tamen pauca.

Si v. g. digiti, quorum ſtatus parum inflexus ſecundum Borellum naturaliſſimus eſt, in ſtatu quietis ſunt, quantum quidem ſenſus obſervare poſſunt, tunc ipſe HALLERVS concedat neceſſe eſt, in extenſoris elementis minimam contractionem obtinere, non ſolum, quia actionem extenſoris i. e. quandam elementorum contractionem præpotens flexor neceſſario deſtruere debet, ſed &, quia alias non intelligitur, cur & in ſtatu quietis vis a natura adhibeatur, quæ nullius vſus eſſet, ſed plane perderetur. Poteſt enim a ſitu naturali v. g. digitus vlterius verſus volam flecti, vt ſaltim tertius articulus eam contingat, ſequitur tunc muſculus extenſor, id quod non aliter fieri poteſt, niſi vt non ſolum omnem ſuam contractionem (ſi ſcilicet ſecundum aſſumtam hypotheſin etiam adhuc aliquam habuit) plenarie perdat, ſed etiam diſtrahatur, & quidem ea proportione, qua flexio maior minorve eſt, idquod cuivis experiundo pateſcet, ſi filum in directione tendinis extenſoris ad digitum v. g. medium applicabit; videbit enim tunc, quod, quo magis digitus flectatur, eo minus fili longitudo ſufficiat, ſi autem iam ad apicem firmiter affixum filum ſupponitur, tunc quidem ſi ſequi debet, diſtrahatur neceſſe eſt. Manifeſtum ergo eſt, quod agente vi nervoſa in flexore, elementa non poſſint in extenſore eſſe contracta, ſed potius diſtracta. Neque, dum hæc mecum perpendo, hæc theoria iſtum vſum habet, vt facilius actionis muſculorum reciprocæ velocitatem explicet, nam manifeſto in hoc caſu extenſor iam acturus debet primo ſuperare ſtatum violentum ſuæ diſtractionis, dein reſiſtentiam antagoniſtæ contracti ſuperare, antequam ſe contrahere poſſit, vt digitus extendatur.

§. 28. Meretur iſta velocitatis explicandæ prærogativa, quam antagoniſmi patroni ſuæ theoriæ tribuunt, adhuc curatius excuti, præſertim cum quidam ope antagoniſmi etiam compendium virium in motu muſculari obtinere contenderint.

Solam

Solam velocitatem per antagoniſmum aſſumtum Halleriana theoria lucratur, ſecundum quam ob contractionem quandam ſemper in muſculo ſuperſtitem, accedente vi nervoſa, reliqua elementa celerius in contractionem cientur. Habetur ergo ſic ex mente HALLERI temporis, non autem virium compendium; ſine dubio ex hoc fundamento, quod ſumma virium eadem requiratur, ſive eæ ſimul generentur, ſive tantummodo ad priores nova acceſſio fiat. At viciſſim contra hanc hypotheſin obiicerem, quod ſic iactura virium fiat. Cur enim iſtæ vires ſuperſtites adſunt, ſi non ſine nova acceſſione virium operantur? An ideo ſolummodo, vt major velocitas obtineri poſſit? Quid ſi quis extenſor per totum diem non operetur, an nihilominus tot vires ſemper agentes continuo applicabuntur, tantum vt vna alterave actio eo celerius fiat? Annon tales vires ſemper reparari deberent, cum omnibus per ſe pateat, vires in corpore humano continuis niſibus perdi? Sed qualis hæc profuſio virium eſſet, quæ ſemper renovari deberent, quamvis nullum effectum produxiſſent? An quæſo ea machina perfectior eſt, in qua diſpendium virium fit, quam ea in qua diſpendium temporis eſt? Annon autem hæc iactura virium eſt, ſi vires quædam ſemper operari debent, & effectus tantum accedentibus novis viribus ſequuntur? An quæſo is, qui plauſtro aliquot millibus librarum onuſto duos equos iungit, qui ſemper movendo nil promovent, continuoque nitendo nil proficiunt, donec adhuc quatuor alii accedant, rem ſuam melius inſtituit, quam is, qui ſtatim ſex iungit, e quibus bigæ niſibus nondum ſolutæ & fatigatæ ſunt? Scio omne ſimile claudicare, at in eo omnino convenire videtur, quod vires quædam certo modo applicentur; hinc eatenus quadrat, quatenus de viribus quibusdam hoc illove modo applicatis quæro, neque quicquam vltra intendo.

§. 29. Sunt, quibus velocitas facilius explicanda non ſufficit, ſed qui ipſarum virium compendium aſſumunt. Recenſet eos

Ill. HALLERVS (*), minusque eorum ſententiam approbat. Creduntſcilicet per vim nerveam extenſori v.g. ſuperadditam poſſe aliquid de vi contractili muſculi flexoris demi. Hoc compendium virium, vt eo diſtinctius in oculos incurrat, hoc calculo oſtendere volunt. Sit vis extenſoris A = vi flexoris B, tunc, aiunt, demta de A quacunque parte roboris nervei C; poterit & absque nova vi, addita vi pari C ad muſculum B, mutari vis flexoris in A — C = B — C; vis extenſoris in A + C. Iam ſubtracta vi flexoris ab ea extenſoris A + C — (A — C), erit ſuperpondium in extenſore = 2C, atque ſic oriri in extenſore vim, quæ non de novo generetur, exiſtimant. Iam quæro, an vis C, quæ demitur τῳ A ſit ea ipſa eademque, quæ additur τῳ B, ita vt C tranſeat ab A in το B, an non ſic tranſeat, ſed ſit tantummodo æqualis vis, quæ additur.

Si prius aſſumis, tunc dicas velim, quomodo tranſeat, per quosnam miros & occultos canales? Excogitavit quidem inter muſculos antagoniſtas communicantes canales Renatus Des-Cartes (**); aſt doleo nullibi niſi in CARTESII cerebro ab hodiernis anatomicis iſtorum canalium exiſtentiam concedi. Si poſterius membrum aſſumis, tunc nova vis generatur, nam το C in τῳ A deſtruitur, & æquale C in τῳ B de novo producitur contra hypotheſin. Sed nolo his vlterius inhærere. Si poſt actionem manifeſtam in muſculis ſpontaneam remiſſionem & reditum ad ſtatum quietis aſſumimus, tunc nec diſpendium temporis in motu muſculari fit, nam quivis muſculus ſub hac conditione paratus eſt quovis momento ad agendum nec requiritur, vt alium ſibi oppoſitum antea ſuperet, qui eum in agendo impediat, nec fit virium iactura, nam non continuis niſibus vires perduntur.

§. 30.

(*) l. c. p. 507 & 508.

(**) cf. Tractatum de Homine a Ludou. de la FORGE notis perpetuis illu„ſtratum in edit. operum Francof. 1692. p 35. "ſcire oportet non ſolum ne„ceſſe eſſe, vt duo ſaltim ſint communicationis canales inter duos muſculos „antagoniſtas, ſed inſuper vt in canalium iſtorum exitu valvulæ ſint, ita di„ſpoſitæ, vt aperiendo ſe & claudendo alternis vicibus, prout ſpiritus in vnam „alteramve partem magis affluunt, ſpiritibus in muſculorum iſtorum vnum „tranſitum præbeant, impediant vero ne ex alio regrediantur.„

§. 30. Supereſt, vt antagoniſmum conſiderem, ſi muſculo non iterum muſculus opponitur, ſed alia quæcunque vis vel per ſe vel concurrentibus ſimul aliis muſculis. Eſt hæc alia antagoniſmi ſpecies, cuius plura dantur in C. H. exempla, quæ Ill. HALLERVS recenſet (*). Retulit l. c. ad hanc antagoniſmi ſpeciem quoque cor, quod hac occaſione allegare placet, ne huius præcipui & ſingularis muſculi oblitus eſſe videar. Motum cordis alternum ab antagoniſmo fibrarum longitudinalium & ſpiralium magis ingenioſe quam vere Celeber. HAMBERGERVS deduxit, ſed facile omni labore hunc antagoniſmum intra fibras cordis aſſumtum romovendi ſuperſedere poſſum, cum iam in integra diſſertatione (**) ſub Præſidio Excellent. atque Spectatiſſ. Dni. D. & Prof. SIGWART habita ſolide refutatus ſit. Vt ego hanc ſpeciem antagoniſmi examinandi occaſionem habeam, eligam pro exemplis veſicæ vrinariæ & inteſtini recti actionem.

§. 31. Veſicæ urinariæ contractio dependet ſine dubio a tunica muſculoſa, quæ e diverſis ſtratis muſculoſis conſtat, altero eoque exteriore maxime longitudinalibus altero interiore præcipue obliquis fibris gaudente. Hinc iure veſica vrinaria quatenus ſcilicet eiusdem contractionem reſpicimus in actione & reactione muſculorum conſideranda in cenſum venit. Poſt excretam vrinam veſica vrinaria contracta eſt, ea autem diſtenditur iterum, dum vreteres veſicæ artificioſe inſerti fere continuo ex renibus ſic vrinam adferunt, vt per eosdem nil refluere poſſit; hinc intra hoc receptaculum per aliquod tempus collecta vrina diſtendit fibras muſculares, quæ ad certum vſque gradum cedunt, donec de evacuanda vrina dolor monet. De his apud omnes, quantum ſcio, convenit, neque dubium vnquam obortum eſt. Sed quæritur quomodo iam evacuetur vrina, quæ hactenus in ſuo receptaculo retenta fuit? An hæc tunica muſculoſa per diſtractionem irritatur, vt eo fortius ſe contrahat

D vri-

(*) Comment. ad BOERH. §. 625. p. 150.
(**) Antagoniſmus fibrarum cordis humani muſculoſarum controverſi, Auctore SVLZER. Tubing. 1765.

vrinamque expellat? An alia præterea vis requiritur, cuius actio antecedat, ſphincteremque veſicæ aperiat, vt data porta effluat, effluxusque vlterior per contractionem ipſius veſicæ dirigatur & promoveatur?

§. 32. Expendi res meretur, quippe cui alia dogmata ſuperſtructa ſunt. Sphincterem veſicæ plerique pro maiori obſtaculo aſſumunt, quam quod per ſolam vim contractilem veſicæ ſuperari poſſit, hinc de aliis viribus cogitant, quarum ope ſphincter diducatur, vt liber exitus vrinæ detur, cuî dein vlterius expellendæ veſicæ vis demum ſufficiat. Ludov. NEVFVILLE (*) exiſtimat, "miſſionem vrinæ per vethram impedire obſtaculum „ſphincteris non ſuperandum, niſi vi inſpirationis & actione mu„ſculorum abdominalium iſtud ſuperetur. Nunquam enim, pergit, „naturaliter vrinam reddimus, at ſolummodo horum muſculorum „ope, qui ſoli ſphincterem veſicæ aperire ſolent" Ipſe Ill. HALLERVS ad hanc eandem ſententiam accedit: "micturus, inquit, „(**) incipit ab inſpiratione, multum aërem in pulmonem re„cipit, lenta & longa pectoris dilatatione, aëremque diu reti„net, vt in nixu fit, vt & vires diaphragmatis deorſum vrgen„tes vniantur, & muſculorum abdominalium poteſtas." Phil. MARRHERR, nunc Profeſſor Pragenſis, docet (***): "Veſica „moderate plena vt evacuetur omnino inſpirando evacuari debet."

§. 33. Nata eſt ex hac hypotheſi doctrina, quod fœtus reſpirationis in vtero expers mingere non valeat. Ipſe Magnus Bœrhaavius hanc ſententiam fovet (****). NEVFVILLE l. c. expreſſis verbis: "Nulla vrina tranſit per ſphincterem, prius„quam infans inſpirat, i. e. ante eius nativitatem." THEBESIVS (*****) pariter effluxum vrinæ ſine reſpiratione impoſſibilem exiſtimat, quamvis ſemper ex maioribus renibus vrina ſe-

cer-

(*) In diſſert. de allantoide humana Lugd. B. 1730.
(**) Elem. Phyſ. T. VII. p. 400.
(***) In quæſtione academica, quæ ſint cauſſæ muſculorum motrices &c. Vind. 1761.
(****) Inſtitut. §. 684.
(*****) v. Eius Hebammenkunſt, 1 Thl. 6 Cap. p. 46.

cernatur. In hunc eundem ſenſum WALTHER (*) loquitur: "Novimus in embryone plenam eſſe lotio veſicam, &, „vt poſt hominem natum veſicæ contractio exerceatur, viſcus „externa inteſtinorum preſſione, hinc reſpirationis opere omnino „egere."

§. 34. Hæc a tam multis recepta doctrina mihi occaſionem dat in Medicinam forenſem excurrendi, in quam ipſam, cum fœtus iam quarto menſe, teſtante HALLERO (**), quintove vti BVFFON (***) vidit, in veſica vrinam habeat, eandemque continuo ſecernere pergat, dogma a multis introductum eſt, vt pro indicio vivi poſt nativitatem fœtus veſica vrinaria vacua haberetur. Cl. Dnus D. & Prof. ADOLPH (****): "Si evacuata inquit, in„venitur veſica paucis guttis vrinæ tantum madens vixiſſe iam na„tum infantem veriſimillimum cuivis videbitur." Pariter TREWIVS (*****) contendit; "inter ſigna fœtus vivi in lucem editi illud haud vltimum eſſe, ſi veſica vrina vacua reperiatur, claro indicio, illum actionem aliquam, quæ tantum vivo homini competat, exercuiſſe. Addi his omnino merentur, Cl. HEBENSTREIT (******) docens a fœtu vrinam ſecerni non excerni, & ZITTMANN (*******) veſicam vacuam a iam facta reſpiratione deducens. Confirmari hæc ſententia videtur ex obſervatione ARNISAEI ab HEBENSTREITIO (********) allegata, "qui „omnem, quotcunque fœtus novem menſium ſpatio colligere „potuit, vrinam ad partus vſque tempus contineri intra veſi„cam animadvertit.

D 2 §. 35.

(*) In differt. de collo virilis veſicæ catheteте & vnguentis illi inferendis. Lipſ. 1745. §. VI.
(**) ad BOERH. §. 684. p. 364.
(***) Hiſtor. Nat. T. II. p. 385.
(****) In differt. de Infantic. Nobis ſectione legali detegendis. Helmſt. 1764. p. 64. coll. 67.
(*****) de differentiis quibusdam inter hominem natum & naſcendum. p. 108.
(******) in Anthropologia for. p. 228.
(*******) in Medic. for. p. 1306.
(********) iu differt. de Funic. vmbil. Hum. patholog. p. 16.

§. 35. Poſſem forſitan plures adhuc citare auctores, ſi opus eſſet, ſed non vniverſalem eſſe hanc de veſica plena in fœtu obſervationem ex aliis auctoribus probabo, neque argumenta poſtea afferre negligam, quibus conſtabit, vacuitatem veſicæ, quippe ab inſpiratione ab aliis haud bene deductam, nil pro vita fœtus probare. Vacuam veſicam in fœtu ſe certo vidiſſe HALLERVS (*) dicit, vidit HILDANVS (**) aliique. Addo his Patrem meum optimum in ſeptem fœtibus, ante nativitatem mortuis, quos me plerumque præſente in hanc aliasque res inquirens curioſitatis gratia diſſecuit, vnica tantum vice plenam inveniſſe veſicam, quamvis omnes hi fœtus vel octimeſtres vel novimeſtres eſſent. Quo in his vrina abierit, niſi, ſine reſpiratione fœtum mingere poſſe, aſſumam, vix (***) & ne vix quidem dicere poſſum. Neque enim omnes Auctores facultatem mingendi in vtero fœtui denegant. Cl. NOORTWYCK, (quem cum non habeam ex HEBENSTREITII iam citata diſſertatione allegare licebit,) nil impedire, quominus fœtus vrinam in cavum amnii effundat, arbitratur. Eodem modo Cl. HAMBERGERVS (****) ſtatuit, fœtum ſexto menſe reddere ſuam vrinam naturaliter & miſcere cum amnii liquore, quod ſanguis fœtus æque ac adulti aqua abundet, hinc ſe- & ex-cerni debeat, veſica tantam copiam non capiat, allantois deficiat, liquor amnii non ſit gelatinoſus, ſed vrinæ ſimilis.

§. 36. Redibo, facta hac digreſſione, ad conſiderationem modi, quo generaliter tam in fœtu, quam adulto vrina evacuetur, vnde patebit, non neceſſario requiri reſpirationem neque

(*) Elem. phyſ. T. VIII. p. 368.
(**) Cent. II. obſerv. 59.
(***) Scio ad allantoidem cum eo maiori ſpecie veritatis provocari poſſe, quod ipſe ALBINVS eam oſtendat; ſed vidi iſtud præparatum certoque affirmare poſſum ALBINVM non aſſerere iſtam veſiculam, quam drpinxit in Annot. L. I. Tab. I. fig. XII, probare allantoidis exiſtentiam, hinc eo magis rationes dubitandi de allantoide exiſtente iuſtas credo, quas HALLERVS proponit. T. VIII. p. 210.
(****) In phyſiolog. p. 775

que in hos neque in illo. Veſicæ collum ſphinctere clauſum eſt, id autem vel mea voluntate, vel quia me dolor monet, ſe aperit; effluunt tunc aliquot guttæ per apertam portam, veſica ſe contrahere incipit, & vlterius expellit. Nil requiritur, quod ſphincterem diſtrahat, ſed ipſe per ſe remittitur, laxatur, idque ſufficit, vt vrina effluere poſſit. In mortuis, in moribundis, in iis, quibus fune circa collum conſtricto, aër intercipitur, vrina effluit, quod vix aliter explicare potes, niſi quod ſphincter per ſe relaxatus ſit, ſubſiſtente adhuc vi contractili ipſius veſicæ. Nil omnino ad miſſionem vrinæ inſpirationem conferre ideo non dixerim, obſervatio enim docet profunde inſpirando vel & actione muſculorum abdominalium ſaltum vrinæ eiusque celeriorem effluxum intendi, ita vt manifeſte hæ vires adiuvent, ſed id nego, quod neceſſario requirantur, & quod ſine iis mictio impoſſibilis ſit. Sic ſcilicet a ſapientiſſimo artifice ſtructi ſumus, vt organorum noſtrorum actiones amice conſpirent, & ſe invicem adjuvare poſſint, quamvis nihilominus quodvis per ſe ſibi ſufficiat, & ad functiones ſuas præſtandas aptum ſit. Vidi nuper vna cum Prænobiliſſimo atque Doctiſſimo Dno. D. GMELINO, nunc Academiæ Petropolitanæ Profeſſore Celeberrimo, Amico meo coniunctiſſimo, apud optimum Parentem exomphalon, vbi hepar cum inteſtinorum tractu intra ſaccum extra abdomen prominentem continebatur, manifeſtoque obſervavi, dum fœtus inſpirabat, ſaccum hunc intumeſcere, non autem reliquum abdomen. Vivus hic fœtus per 12 dies conſervatus eſt, neque vllum in vrina reddenda impedimentum animadvertebatur, quamvis certe in ipſo vel reſpirationis vel muſculorum abdominalium actio nil efficere potuit. Similem obſervationem habet MERY (*), qui pariter ex ſua obſervatione deducit, iſtum motum naturalem abdominis in fœtu poſt nativitatem nil ad excrementa eiicienda facere. Conficitur ergo ex his ſponte ſine alio auxilio ſphincterem ſe aperire poſſe, neque opus eſſe vllis muſculis antagoniſtis, atque hinc fœtum intra vterum vrinam deponere poſſe, vt itaque indicium ex veſica vacua in

(*) In den Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wiſſenſchaften vom Jahr 1716. überſezt von Steinwehr p. 519. coll. p. 522, 523.

Med. for. de vita fœtus deſumtum dubium omnino ſit, neque firmis innitatur fundamentis.

§. 37. Nec aliis exemplis deſtituor, quæ meam adhuc magis roborare ſententiam poſſunt. Anus naturaliter clauſus eſt, maxime ope ſphincteris interni, impeditque ne ſcybala continuo effluant, quorum ſi ſufficiens collectio in inteſtino recto adeſt, ſponte relaxatur ſphincter, exitumque fæcibus a motu periſtaltico propulſis concedit. Nullum hic antagoniſmum locum habere, ſive a muſculis quibusdam ſive ab alia vi dependentem multa probant. Si alvum deponis, manifeſte ſentis ſphincterem laxari antea & ſponte aperiri, tunc demum momento poſt ſequi ſcybala, non autem ab eorum preſſione ſphincterem ſuperari & vi quadam diduci. Si forte ab hac ipſa preſſione ſphincteris relaxationem pendere aſſumas, tunc quærerem, an quoque credas, iſtud muco albo ſimile, quod homo ille anum artifialem in latere ſiniſtro ob vulnus colo inflictum gerens, fere quotidie excrevit, cujus Hiſtoriam Ill. ALBINVS dedit (*), ſphincterem vi quadam maiore diduxiſſe. Certe non videtur, neque ſic ALBINVS, quem naturam humanam noſcere perſuaſum habeo, toties ad hanc hiſtoriam divitem obſervationum, functiones corporis humani illuſtrantium, in ſuis lectionibus explicuit. Nec ad alias vires facile provocare licet, quæ antagoniſmum contra ſphincterem exerceant. Nil reſpiratio hic valet, nam & mortuos alvum depoſuiſſe obſervatum eſt & haud raro meconium â fœtibus intra vterum effluit, tunc quoque quando eum ſitum habeant, vt abdomen eorum non comprimatur. Miror plures auctores non tanquam neceſſariam pro fecibus excernendis requirere reſpirationem, quin quosdam in contrarium vitium incurrere & meconium effluens pro ſigno fœtus iam in vtero mortui habere, (quod quam falſum ſit, ad Magnum Morgagni provocabo qui contrarium docet in libro laudatiſſimo de ſedibus & cauſſis morborum) (**), neque negare deponi intra vterum, cum fere plurimi contrarium de vrina mittenda ſuſtineant, licet vtriusque excretionis par ratio eſſe videatur. Illuſtr. HALLERVS: (***) fœtus, ait, minime raro fœces

(*) Annot. Acad. L. II. c. VIII.

(**) Epiſt. XXLVIII. art. 40.

(***) in Elem. T. VIII. p. 203.

fœces alvi in amnio deponit probatque pluribus obſervationibus & in homine & in brutis. Annon idem aſſertum, reſpiratione ſphincterem ani non ſuperari, iſtud practicum conſilium confirmat, quo interdum in alvi conſtipatione a nimia ſphincteris ſtrictura oriunda non ſuadent, vt profunde inſpirando magnaque vi vrgendo ægrotus ſphincterem diducat, ſed meliora edocti præcipiunt, vt tranquille vapori calidæ aquæ inſideat, relaxationemque ſphincteris expectet, qua facta fœces ſequuntur? Cum iam reſpirationem ad depoſitionem alvi non requiri oſtenderim, vix eſt cur de muſculis abdominalibus verbulum adiiciam, velim tantummodo, ſi quis forte ab iis antagoniſmum repetere velit, ea in memoriam revocare, quæ ſupra de exomphalo dixi & quæ Mery l. c. p. 522, 523 habet; quibus maximum omni robur ex HALLERI obſervatione adiicitur, qui „diſſectis muſculis abdominalibus egeſtionem foecum integram adparere certo vidit.„ (*) An ergo fallor an eſt naturæ humanæ conſentaneum non vi quadam extranea obnitente ſphincterem ani diduci, ſed ipſum per ſe remitti, fœcesque tunc nil amplius exitum prohibente propelli?

§. 38. Sufficiant hæc pro actione ſphincterum illuſtranda proque illo modo explicando, quo actioni muſculari non ſolum muſculus ſed & alia vis opponitur. Nondum me deficerent alia exempla, quibus motum muſcularem ſine antagoniſmo fieri oſtendere poſſem, ipſe, vt non longius petita proferam, ſphincterer ani externus ipſeque motus inteſtinorum periſtalticus mihi argumenta præberent, quibus vlterius eluceſceret, non continuis niſibus oppoſitis motus in nobis fieri, ſed actione peracta ad priſtinum ſtatum dulcemque quietem muſculos ſine antagoniſtarum auxilio redire.

(*) vid. Elem. phyſiol. T. VII. p. 76.

TANTVM.